

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-065915
 (43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl. G06F 12/00

(21)Application number : 09-227651

(71)Applicant : FUJITSU LTD
 PFU LTD

(22)Date of filing : 25.08.1997

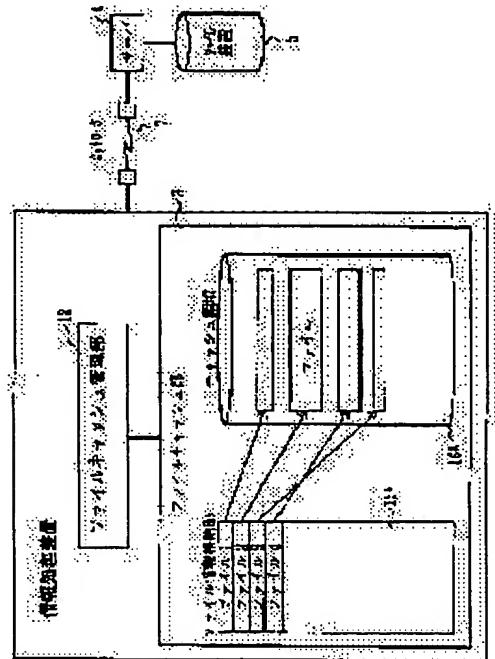
(72)Inventor : ATSUMI NOBORU
 CHO TAKAKAZU

(54) INFORMATION PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deletion of a file whose access frequency is high, and to optimize the activity ratio of a file cache part by obtaining the priority of a file remaining in the file cache part from the file size and access frequency by calculation, and deleting files in the order of low priority.

SOLUTION: When a file being the object of an access request is not stored in a file cache part 3 at the time of receiving an access request for a file, the pertinent file is read through a network 7 from a file device 5, and stored and managed in a file cache part 3. Then, at the time of deleting the file stored in the file cache part 3, a priority calculating means obtains the priority order of the file remaining in the file cache part 3 from the file size and access frequency of the file by calculation. Afterwards, a file deleting means deletes the files in the file cache part 3 in the order of low priority.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-65915

(43)公開日 平成11年(1999)3月9日

(51)Int.Cl.
G 0 6 F 12/00

識別記号
5 4 5

F I
G 0 6 F 12/00

5 4 5 M

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-227651

(22)出願日 平成9年(1997)8月25日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(71)出願人 000136136

株式会社ピーエフユー
石川県河北郡宇ノ気町字宇野気又98番地の
2

(72)発明者 温美 哲

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 今村辰夫 (外1名)

最終頁に続く

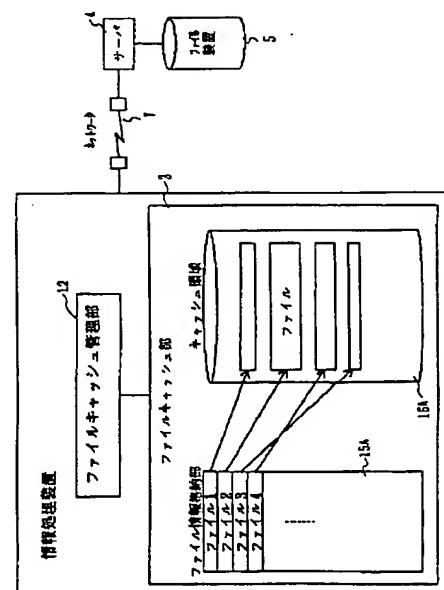
(54)【発明の名称】 情報処理装置

(57)【要約】

【課題】本発明は情報処理装置に関し、アクセス頻度の高いファイルの削除を防止してファイルキャッシュ部の利用効率を最適化すると共に、ネットワークのトラフィックが増加するのを抑制し、処理量の削減を可能にする。

【解決手段】ファイルキャッシュ部3と、ファイルキャッシュ管理部12を備え、ファイルキャッシュ部3に、ファイルを格納するキャッシュ領域16Aと、キャッシュ領域16Aに格納されたファイルの情報をファイル毎に格納するファイル情報納部15Aを備えると共に、ファイルキャッシュ管理部12は、キャッシュ領域16Aに残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める優先度計算手段と、前記優先度に基づいてキャッシュ領域16Aのファイルを削除するファイル削除手段を備えた。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】アクセス済みのファイルを格納するファイルキャッシュ部と、アクセス要求対象のファイルが前記ファイルキャッシュ部に格納されていない場合、該当するファイルをネットワークを介してファイル装置から読み込み、前記ファイルキャッシュ部に格納して管理するファイルキャッシュ管理部を備えた情報処理装置において、

前記ファイルキャッシュ管理部は、前記ファイルキャッシュ部に残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める優先度計算手段と、前記ファイルキャッシュ部のファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除するファイル削除手段を備えていることを特徴とした情報処理装置。

【請求項2】アクセス済みのファイルを格納するファイルキャッシュ部と、アクセス要求対象のファイルが前記ファイルキャッシュ部に格納されていない場合、該当するファイルをネットワークを介してファイル装置から読み込み、前記ファイルキャッシュ部に格納して管理するファイルキャッシュ管理部を備えた情報処理装置において、

前記ファイルキャッシュ部に、ファイルを格納するキャッシュ領域と、前記キャッシュ領域に格納されたファイルの情報をファイル毎に格納するファイル情報格納部を備えると共に、

前記ファイルキャッシュ管理部は、前記キャッシュ領域に残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める優先度計算手段と、前記キャッシュ領域のファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除するファイル削除手段を備えていることを特徴とした情報処理装置。

【請求項3】前記ファイル削除手段は、前記キャッシュ領域のファイルを削除する際、前記優先度が予め定めた基準値より低い複数のファイルをまとめて削除することを特徴とした請求項2記載の情報処理装置。

【請求項4】前記ファイル削除手段は、前記キャッシュ領域のファイルを削除する際、次回削除するファイルの候補を決定し、その情報を前記ファイル情報格納部に格納しておくことを特徴とした請求項1記載の情報処理装置。

【請求項5】前記ファイルキャッシュ管理部は、前記ファイル情報格納部に、ファイルの初回アクセス時刻、アクセス回数、転送時ファイルサイズ、キャッシュ内格納サイズ、ファイル格納アドレスを含むファイル情報をファイル毎に格納して管理すると共に、前記キャッシュ領域のファイルが削除された場合でも、前記ファイル情報を保持することを特徴とした請求項2記載の情報処理装置。

【請求項6】前記ファイルキャッシュ管理部は、ネットワーク負荷の低い、予め設定された時間帯において、前

記ファイル情報格納部にファイル情報が保存されている全てのファイルについて前記優先度を計算し、前記キャッシュ領域に格納されているファイルの中で最も優先度の低いファイルよりも優先度が高く、かつ前記キャッシュ領域に保存されていないファイルがある場合、そのファイルを、ネットワークを介して前記ファイル装置から自動的に読み込み、前記キャッシュ領域に格納する低負荷時ファイル読み込み手段を備えていることを特徴とした請求項2記載の情報処理装置。

10 【請求項7】コンピュータに、

キャッシュ領域に残すファイルの優先度を、ファイルサイズとファイルのアクセス頻度から計算により求める手順と、
前記優先度に基づいてキャッシュ領域のファイルを削除する手順と、
を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、アクセス済みのファイルを格納するファイルキャッシュ部と、アクセス要求対象のファイルが前記ファイルキャッシュ部に格納されていない場合、該当するファイルをネットワークを介してファイル装置から読み込み、前記ファイルキャッシュ部に格納して管理するファイルキャッシュ管理部を備えた情報処理装置に関し、特に、ウェップブラウザ(We b browser)、或いはプロキシサーバ(proxy server)等を利用してファイルキャッシュ管理を行う情報処理装置に関する。

30 【0002】

【従来の技術】以下、図に基づいて従来例を説明する。

§1：従来例1の説明・・・図5のA図参照
図5のA図は従来例1のシステム構成図である。従来例1はプロキシサーバ(proxy server)を利用してファイルキャッシュ管理を行う例である。なお、前記プロキシサーバは代理サーバのことであり、プロキシサーバを設定するとブラウザ(クライアント)が接続先に対してリクエストを要求した時、そのクライアントマシンがダイレクトにアクセスするのではなく、代理サーバが代わりにその接続先にアクセスするものである。

40 【0003】このシステムは、ネットワーク6上に利用者側の複数の端末1-1、1-2、1-3が接続されると共に、キャッシュサーバ2が接続されており、前記ネットワーク6が別のネットワーク7、8を介して、遠隔地に設置された複数のサーバ4-1、4-2に接続されている。そして、前記サーバ4-1、4-2にはそれぞれファイル装置5-1、5-2が接続されている。

【0004】システム例1では、前記ネットワーク6はLAN(Local Area Network)であり、ネットワーク7はWAN(Wide Area Network)である。また、ネット

3

ワーク8は任意のネットワークである。この場合、ネットワーク6のデータ伝送速度はネットワーク7の伝送速度に較べて高速である。前記キャッシュサーバ2は前記プロキシサーバであり、代理サーバとして機能する。そして、前記キャッシュサーバ2には、ファイルキャッシュ部3と、該ファイルキャッシュ部3の管理を行うファイルキャッシュ管理部12が設けてある。

【0005】従来例1の動作は次の通りである。利用者側の端末1-1～1-3の内のいずれかの端末が、遠隔地に設置されたファイル装置5-1、5-2のいずれかのファイル装置をアクセスしたい場合、次のようにしてアクセスする。例えば、端末1-1がファイル装置5-1へアクセスしたい場合は、端末1-1はキャッシュサーバ2に対してアクセス要求を送る。このアクセス要求を受信したキャッシュサーバ2では、ファイルキャッシュ管理部12がファイルキャッシュ部3にアクセスし、前記端末から要求されたファイルがあるか否か（キャッシュヒットしたか否か）を判断する。そして、ファイルキャッシュ部3に該当するファイルが有れば（キャッシュヒットすれば）そのデータを読み出して端末1-1へ転送し処理を終了する。

【0006】しかし、該当するデータがファイルキャッシュ部3に無かった場合（キャッシュヒットしなかつた場合）、ファイルキャッシュ管理部12はネットワーク6、7、8を介してサーバ4-1へアクセス要求を送る。前記キャッシュサーバ2からのアクセス要求を受信したサーバ4-1は、ファイル装置5-1にアクセスして、該ファイル装置5-1から要求されたファイルを読み出し、キャッシュサーバ2へ転送する。

【0007】キャッシュサーバ2は、サーバ4-1から転送されたファイルを受信すると、そのファイルを端末1-1へ転送すると共に、ファイルキャッシュ部3に格納して管理する。このようにしてキャッシュサーバ2は、端末1-1～1-3の代理サーバとしてファイル装置5-1、5-2へのアクセス処理を行う。

【0008】また、ファイルがファイルキャッシュ部3に入りきれなくなった場合、ファイルキャッシュ部3のファイルを削除して、次に読み込むファイルの格納領域を確保する必要がある。このため、ファイルキャッシュ管理部12は、ファイルキャッシュ部3に格納したファイルのアクセス時刻をメモリに格納して管理しておく。そして、ファイルを削除する場合は、ファイルの最終アクセス時刻を調べ、最終アクセス時刻が最も古いファイルから順に削除する。

【0009】なお、前記従来例1は、キャッシュサーバ2がインターネット（ネットワーク7に対応）を経由して、遠隔地（例えば、外国）にあるファイル装置にアクセスする場合等に利用されるものである。

【0010】§2：従来例2の説明・・・図5のB図参照

4

図5のB図は従来例2のシステム構成図である。従来例2はウェップブラウザ（Web browser）を利用してファイルキャッシュの管理を行う例である。なお、前記ウェップブラウザは、WWWサーバ（World Wide Web）へ接続した時に、その情報を見るためのアプリケーションである。また、前記WWWサーバは、ネットワーク上に散在する様々な情報を、誰もがアクセスできる情報として公開するためのメカニズムである。

【0011】このシステムは、ネットワーク11上に利用者側の端末1-1が接続されると共に、前記ネットワーク11が別のネットワーク7、8を介して、遠隔地（例えば、外国）に設置された複数のサーバ4-1、4-2に接続されている。そして、前記サーバ4-1、4-2にはそれぞれファイル5-1、5-2が接続されている。

【0012】前記ネットワーク11は任意のネットワーク（LANでも良いが、LANでなくても良い）であり、ネットワーク7、8は前記システム例1と同じである。そして、前記端末1-1には、ファイルキャッシュ部3と、該ファイルキャッシュ部3の管理を行うファイルキャッシュ管理部12が設けてある。そして、前記ファイルキャッシュ管理部12は、前記ウェップブラウザ（ファイルキャッシュ管理用のプログラム）で構成する。

【0013】従来例2の動作は次の通りである。利用者側の端末1-1が、遠隔地に設置されたファイル装置5-1、5-2の内、いずれかのファイル装置にアクセスしたい場合、次のようにしてアクセスする。この場合、端末1-1ではウェップブラウザ（ファイルキャッシュ管理用のプログラム）で構成されたファイルキャッシュ管理部12が処理を行う。

【0014】例えば、端末1-1がファイル装置5-1へアクセスしたい場合、端末1-1のファイルキャッシュ管理部12は、端末1-1内のファイルキャッシュ部3にアクセスし、要求されたファイルがあるか否かを判断する。そして、ファイルキャッシュ部3に該当するファイルがあれば（キャッシュヒットすれば）そのデータを読み出して、アクセス要求元の処理部へ転送し処理を終了する。

【0015】しかし、該当するファイルがファイルキャッシュ部3に無かつた場合（キャッシュヒットしなかつた場合）、ファイルキャッシュ管理部12は、ネットワーク6、7、8を介してサーバ4-1へアクセス要求を送る。前記端末1-1からのアクセス要求を受信したサーバ4-1は、ファイル装置5-1にアクセスして、該ファイル装置5-1から要求されたファイルを読み出し、そのファイルを端末1-1へ転送する。

【0016】端末1-1のファイルキャッシュ管理部12は、サーバ4-1から転送されたファイルを受信すると、そのデータをアクセス要求元へ転送すると共に、フ

5

ファイルキャッシュ部3に格納して管理する。このようにしてファイルキャッシュ管理部12は、ファイル装置5-1、5-2へのアクセス処理を行う。

【0017】また、ファイルがファイルキャッシュ部3に入りきれなくなった場合、ファイルキャッシュ部3のファイルを削除して、次に読み込むファイルの格納領域を確保する必要がある。このため、ファイルキャッシュ管理部12は、ファイルキャッシュ部3に格納したファイルのアクセス時刻をメモリに格納して管理しておく。そして、ファイルを削除する場合は、ファイルの最終アクセス時刻を調べ、最終アクセス時刻が最も古いファイルから順に削除する。

【0018】§3：従来例3の説明

従来例3（特開平3-177946号公報参照）は、計算機のファイルシステムにおいて、磁気ディスク装置とのブロックデータ入出力のために、メモリの一部をバッファキャッシュメモリとして持ち、その割り当てを優先順位によって行うものである。このシステムでは、ブロックデータの読み出しを実際の磁気ディスク装置からの読み出しではなく、バッファキャッシュメモリからの読み出しで済ませるようにし、ブロックデータ入出力に要する時間を短縮するシステムである。

【0019】すなわち、フリーバッファキャッシュの獲得制御を使用頻度によるプライオリティを持たせ、さらにこれをシステム再立ち上げ時にも、数種のファイルとしてこのプライオリティを維持できるようにすることで、利用者の運用形態に沿って、よりキャッシュヒットの確率を高め、磁気ディスク装置とのデータ転送なしにメモリ間のみの転送を行うことで、ブロックデータ入出力時間の短縮を図り、利用者のプログラムの入出力待ち時間を低減するものである。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】前記のような従来のものにおいては、次のような課題があった。

(1)：従来例1、2に示したシステムでは、プロキシサーバ、或いはウェブブラウザ等を利用してファイルキャッシュ部の管理を行っていた。これらのファイルキャッシュ管理では、削除するファイルを、単純に最終アクセス時刻だけで決定する方法が広く使用されているが、ファイルを削除する際にアクセス頻度の高いファイルを先に削除してしまうことがあり、ファイルキャッシュ部の利用効率が悪化していた。

【0021】(2)：従来例1、2に示したシステムでは、前記のようにファイルキャッシュ部の利用効率が悪化していた。このため、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化された場合に比べて、キャッシュヒットしない回数が多くなり、その分ネットワークを介してファイル装置へアクセスする回数も増加していた。その結果ネットワークのトラフィックの増加を招く、という弊害が発生していた。また、前記トラフィックの増加により、

6

他の端末からファイル装置へのアクセスが出来なくなる、という事態が発生することもあった。

【0022】(3)：従来例1、2に示したシステムにおいて、前記ネットワーク(WAN)は、LANに比べてデータの伝送速度が遅いので、前記のようにネットワークを介してファイル装置へアクセスする回数が増加すると、アクセス要求元での処理の遅れも発生していた。

【0023】(4)：前記従来例3は、メモリの一部をバッファキャッシュメモリとして持ち、その割り当てを優先順位によって行うものであるが、磁気ディスク上のブロックデータがキャッシュ対象であり、ネットワーク上のファイルは対象としていない。

【0024】また、従来例3では、優先順位そのものを管理するためのテーブルを持っており、余分なテーブルとその管理が必要である。更に、従来例3において、「頻度」といっているのは、実際には回数のことであり、本当の意味での頻度ではない。従って、優先順位付けが適切に行われず、アクセス頻度の高いファイルを先に削除してしまう恐れがある。

【0025】本発明は、このような従来の課題を解決し、アクセス頻度の高いファイルの削除を防止して、ファイルキャッシュ部の利用効率を最適化すると共に、ネットワークのトラフィックが増加するのを抑制し、処理量の削減を可能にすることを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。本発明は前記の目的を達成するため、次のように構成した。

(1)：アクセス済みのファイルを格納するファイルキャッシュ部3と、アクセス要求対象のファイルが前記ファイルキャッシュ部3に格納されていない場合、該当するファイルをネットワーク7を介してファイル装置5から読み込み、前記ファイルキャッシュ部3に格納して管理するファイルキャッシュ管理部12を備えた情報処理装置において、前記ファイルキャッシュ管理部12は、前記ファイルキャッシュ部3に残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める優先度計算手段と、前記ファイルキャッシュ部のファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除するファイル削除手段を備えている。

【0027】(2)：アクセス済みのファイルを格納するファイルキャッシュ部3と、アクセス要求対象のファイルが前記ファイルキャッシュ部3に格納されていない場合、該当するファイルをネットワーク7を介してファイル装置5から読み込み、前記ファイルキャッシュ部3に格納して管理するファイルキャッシュ管理部12を備えた情報処理装置において、前記ファイルキャッシュ部3に、ファイルを格納するキャッシュ領域16Aと、前記キャッシュ領域16Aに格納されたファイルの情報をファイル毎に格納するファイル情報格納部15Aを備える

と共に、前記ファイルキャッシュ管理部12は、前記キャッシュ領域16Aに残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める優先度計算手段と、前記キャッシュ領域16Aのファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除するファイル削除手段を備えている。

【0028】(3) : 前記(2)の情報処理装置において、前記ファイル削除手段は、前記キャッシュ領域16Aのファイルを削除する際、前記優先度が予め定めた基準値より低い複数のファイルをまとめて削除するようにした。

【0029】(4) : 前記(2)の情報処理装置において、前記ファイル削除手段は、前記キャッシュ領域16Aのファイルを削除する際、次回削除するファイルの候補を決定し、その情報を前記ファイル情報格納部15Aに格納しておくようにした。

【0030】(5) : 前記(2)の情報処理装置において、前記ファイルキャッシュ管理部12は、前記ファイル情報格納部15Aに、ファイルの初回アクセス時刻、アクセス回数、転送時ファイルサイズ、キャッシュ内ファイルサイズ、ファイル格納アドレスを含むファイル情報をファイル毎に格納して管理すると共に、前記キャッシュ領域のファイルが削除された場合でも、前記ファイル情報を保持するようにした。

【0031】(6) : 前記(2)の情報処理装置において、前記ファイルキャッシュ管理部12は、ネットワーク負荷の低い、予め設定された時間帯において、前記ファイル情報格納部15Aにファイル情報が保存されている全てのファイルについて前記優先度を計算し、前記キャッシュ領域16Aに格納されているファイルの中で最も優先度の低いファイルよりも優先度が高く、かつ前記キャッシュ領域16Aに保存されていないファイルがある場合、そのファイルを、ネットワーク7を介して前記ファイル装置5から自動的に読み込み、前記キャッシュ領域16Aに格納する低負荷時ファイル読み込み手段を備えている。

【0032】(7) : コンピュータに、キャッシュ領域に残すファイルの優先度を、ファイルサイズとファイルのアクセス頻度から計算により求める手順と、前記優先度に基づいてキャッシュ領域のファイルを削除する手順と、を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0033】(作用) 前記構成に基づく本発明の作用を、図1に基づいて説明する。

(a) : 前記(1)の作用

情報処理装置はファイルのアクセス要求を受けた際、アクセス要求対象のファイルがファイルキャッシュ部3に格納されていない場合(キャッシュヒットしない場合)、該当するファイルをネットワーク7を介してファイル装置5から読み込み、前記ファイルキャッシュ部3

に格納して管理する。

【0034】この場合、情報処理装置は、ファイルアクセス要求をネットワーク7を介して遠隔地にあるサーバ4へ送り、サーバ4がファイル装置5から読み出したファイルをネットワーク7を介して受信することで、前記ファイル読み込みを行う。

【0035】そして、ファイルキャッシュ部3に格納されたファイルを削除する場合、優先度計算手段はファイルキャッシュ部3に残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める。その後、ファイル削除手段は、ファイルキャッシュ部3のファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除する。

【0036】このようにすれば、アクセス頻度の高いファイルが、アクセス頻度の低いファイルより先に削除されるのを防止できる。従って、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できる。また、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できるので、遠隔地にあるファイル装置へのアクセス回数も少なくなり、その分、ネットワークのトラフィックを増加させることがなくなり、情報処理装置の処理時間も短縮できる。

【0037】(b) : 前記(2)の作用

情報処理装置は、ファイルのアクセス要求を受けた際、アクセス要求対象のファイルがファイルキャッシュ部3に格納されていない場合(キャッシュヒットしない場合)、該当するファイルをネットワーク7を介してファイル装置5から読み込み、前記ファイルキャッシュ部3に格納して管理する。

【0038】この場合、情報処理装置は、ファイルアクセス要求をネットワーク7を介して遠隔地にあるサーバ4へ送り、サーバ4がファイル装置5から読み出したファイルをネットワーク7を介して受信することで、前記ファイル読み込みを行う。

【0039】そして、ファイルキャッシュ部3のキャッシュ領域16Aに格納されたファイルを削除する場合、優先度計算手段はキャッシュ領域16Aに残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める。その後、ファイル削除手段は、キャッシュ領域16Aのファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除する。

【0040】このようにすれば、アクセス頻度の高いファイルが、アクセス頻度の低いファイルより先に削除されるのを防止でき、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できる。また、ファイルキャッシュ部3の利用効率が最適化できるので、遠隔地にあるファイル装置へのアクセス回数も少なくなり、その分、ネットワークのトラフィックを増加させることがなくなり、情報処理装置の処理時間も短縮できる。

【0041】更に、キャッシュ領域16Aとは別にファイル情報格納部15Aを備えているので、キャッシュ領

域16Aのファイルが削除された場合でも、そのファイルの情報を管理することが可能になる。従って、初回アクセス日時から或る基準時間を経過したために削除されたアクセス頻度の高いファイルを、再びファイル装置5から読み込むことが可能になる。

【0042】(c) : 前記(3)の作用

ファイル削除手段は、キャッシュ領域16Aのファイルを削除する際、前記優先度が予め定めた基準値より低い複数のファイルをまとめて削除する。このように、ファイル削除の必要が生じた時点で、前記基準値に満たないファイルをまとめて削除すれば、ファイル削除の頻度が減少し、ファイル削除時の処理が削減できる。

【0043】(d) : 前記(4)の作用

ファイル削除手段は、キャッシュ領域16Aのファイルを削除する際、次回削除するファイルの候補を決定し、その削除情報をファイル情報格納部15Aに格納しておく。このようにすれば、次の削除はファイル情報格納部15Aに格納してある削除情報をを利用して行うことができるので、次のファイル削除まで優先度の計算をしなくて済む。従って、ファイル削除の頻度が減少し、ファイル削除時の処理が削減できる。

【0044】(e) : 前記(5)の作用

ファイルキャッシュ管理部12は、ファイル情報格納部15Aに、ファイルの初回アクセス時刻、アクセス回数、転送時ファイルサイズ、キャッシュ内ファイルサイズ、ファイル格納アドレスを含むファイル情報をファイル毎に格納して管理する。そして、ファイル削除によりキャッシュ領域16Aのファイルが削除された場合でも、前記ファイル情報を削除することなく、ファイルが削除された旨の削除情報を追加し保持しておく。

【0045】このようにすれば、短時間に大量の新しいファイルにアクセスするために削除されたアクセス頻度の高いファイルを、再びファイル装置から読み込むことができる。これにより、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できる。

【0046】(f) : 前記(6)の作用

ファイルキャッシュ管理部12は、ネットワーク負荷の低い、予め設定された時間帯（例えば、深夜）において、ファイル情報格納部15Aにファイル情報が保存されている全てのファイルについて優先度を計算する。そして、低負荷時ファイル読み込み手段は、キャッシュ領域16Aに格納されているファイルの中で最も優先度の低いファイルよりも優先度が高く、かつキャッシュ領域16Aに保存されていないファイルがある場合、そのファイルを、ネットワーク7を介して遠隔地にあるファイル装置5から自動的に読み込み、キャッシュ領域16Aに格納する。

【0047】このようにすれば、ネットワーク負荷の低い、予め設定された時間帯において、短時間に大量の新しいファイルにアクセスするために削除されたアクセス

頻度の高いファイルを、再びファイル装置5から読み込むことができる。これにより、ファイルキャッシュ部の利用効率の最適化が行える。また、前記ファイルの読み込みを、深夜等のネットワーク負荷の低い時間帯に行うことと、ネットワーク負荷のピーク時のトラフィックを抑制することができる。

【0048】(g) : 前記(7)の作用

コンピュータに、記憶媒体のプログラムを読み出し、キャッシュ領域に残すファイルの優先度を、ファイルサイズとファイルのアクセス頻度から計算により求める手順と、前記計算結果の優先度をファイル情報格納部に格納する手順と、前記ファイル情報格納部に格納された優先度に基づいてキャッシュ領域のファイルを削除する手順とを実行させる。

【0049】このようにすれば、アクセス頻度の高いファイルが、アクセス頻度の低いファイルより先に削除されるのを防止できる。従って、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できる。また、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できるので、遠隔地にあるファイル装置へのアクセス回数も少なくなり、その分、情報処理装置の処理時間が短縮できる。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、図5に示した従来例1、及び従来例2のシステムは、本実施の形態でも同じなので、以下の説明では図5も参照しながら説明する。

【0051】§1：システム構成とファイルキャッシュ部の説明・・・図2、図5参照

図2はファイルキャッシュ部の説明図であり、A図はファイルキャッシュ部の構成図、B図はファイル情報（ファイル1個分）を示す。

【0052】図5のA図に示したシステム例は、プロキシサーバ（proxy server）を利用してファイルキャッシュ管理を行う例であり、ネットワーク6上に利用者側の複数の端末1-1、1-2、1-3が接続されると共に、キャッシュサーバ2が接続されており、前記ネットワーク6が別のネットワーク7、8を介して、遠隔地に設置された複数のサーバ4-1、4-2に接続されている。そして、前記サーバ4-1、4-2にはそれぞれファイル装置5-1、5-2が接続されている。

【0053】また前記ネットワーク6はLANであり、ネットワーク7はWAN（例えば、インターネット）である。前記キャッシュサーバ2は前記プロキシサーバであり、代理サーバとして機能する。そして、前記キャッシュサーバ2には、ファイルキャッシュ部3と、該ファイルキャッシュ部3の制御を行うファイルキャッシュ管理部12が設けてある。

【0054】図5のB図に示したシステムは、ウェブブラウザ（Web browser）を利用してファイルキャッシュの管理を行う例であり、ネットワーク11上に利用者

11

側の端末1-1が接続されると共に、前記ネットワーク11が別のネットワーク7、8を介して、遠隔地に設置された複数のサーバ4-1、4-2に接続されている。そして、前記サーバ4-1、4-2にはそれぞれファイル装置5-1、5-2が接続されている。

【0055】そして、端末1-1には、ファイルキャッシュ部3と、該ファイルキャッシュ部3の管理を行うファイルキャッシュ管理部12が設けてある。この場合、前記ファイルキャッシュ管理部12は、前記ウェップブラウザ（ファイルキャッシュ管理用のプログラム）で構成する。

【0056】図2に示したように、前記ファイルキャッシュ部3には、ファイル情報テーブル15（図1のファイル情報格納部15Aに対応する）と、ファイル格納用ディスク16（図1のキャッシング領域16Aに対応する）が別に設けてあり、前記ファイル格納用ディスク16をファイル格納用のキャッシング領域として使用するものである。

【0057】また、ファイル情報テーブル15はファイル格納用ディスク16の管理を行うための情報を格納するものであり、ファイル情報テーブル15に格納したファイル毎にファイル情報を持っている。例えば、ファイル情報テーブル15に格納したファイルをファイル1、ファイル2、ファイル3、ファイル4・・・とした場合、前記各ファイル毎に、ファイル情報テーブル15にファイル情報を持っている。

【0058】前記各ファイル毎の情報は、例えば、図2のB図に示したように、ファイル名、転送時ファイルサイズ、キャッシング内格納サイズ、初回アクセス時刻、アクセス回数、ファイル格納アドレス、削除情報等である。前記ファイル名は各ファイルを識別するための名称、前記転送時ファイルサイズはファイル転送時のファイルサイズ、前記キャッシング内格納サイズはファイル格納用ディスク16への格納サイズ（例えば、データ圧縮した場合には変動する）である。

【0059】前記初回アクセス時刻は最初にファイルへのアクセスをした時刻、前記アクセス回数はファイルを*

$$\begin{aligned} \text{優先度} &= (\text{ファイルが生成するトラフィック}) \div (\text{キャッシング領域に占める割合}) \\ &= (\text{転送時ファイルサイズ}) \times (\text{アクセス頻度}) \div (\text{キャッシング内ファイルサイズ}) \cdots \text{式1} \end{aligned}$$

前記式において、「ファイルが生成するトラフィック」は、ファイルをファイル装置5-1、5-2からファイルキャッシュ部3に読み込むために必要なネットワーク7のトラフィックである。また、「キャッシング領域に占める割合」は、ファイル格納用ディスク16の領域に占めるファイルの割合である。

【0066】また、通常の場合、「転送ファイルサイ
※
アクセス頻度 = (アクセス回数) \div (\text{現在時刻}-\text{初回アクセス時刻}) \cdots \text{式}

2

(3) : ファイルキャッシュ管理の具体的説明

*アクセスする度にインクリメントされる値、前記ファイル格納アドレスはファイル格納用ディスク16への格納アドレス、前記削除情報はファイル削除に関する情報であり、例えば、次回に削除するファイルの情報等を含む。

【0060】

§2 : ファイルキャッシュ管理部の処理説明

(1) : ファイルキャッシュ管理部の処理概要

前記ファイルキャッシュ管理部12は、ファイルキャッシュ部3の管理を行うが、このファイルキャッシュ管理では、次のようにして処理を行う。

【0061】①：ファイルキャッシュ部3のファイルを削除する場合、ファイルキャッシュ部3に残すファイルの優先度を、予め設定した計算式（後述する）に従って計算し、計算した優先度に基づいてファイルの削除を行う。これにより、アクセス頻度の高いファイルの削除を防止する。

【0062】②：ファイル削除時に、予め優先度の基準値を設定しておき、この基準値に満たない優先度のファイルに対し、複数のファイルをまとめて削除することで、処理を削減する。

【0063】③：ファイル削除時に、次回削除するファイルの候補を予め決定しておくことで、ファイル削除頻度を少なくし、ファイル削除時の処理を削減する。

④：ファイルキャッシュ部3から削除されたファイルの内、アクセス頻度の高いファイルをネットワーク負荷の低い時間帯に自動読み込みすることで、ピーク時のトラヒックを抑制する。

【0064】(2) : ファイルキャッシュ部3に残すファイルの優先度の決定方法

ファイルキャッシュ管理部12はファイル格納用ディスク16にファイルが入りきれなくなるとファイルの削除を行う。この場合、各ファイルの優先度を計算し、その優先度に基づいてファイルの削除を行う。ファイルキャッシュ部3に残すファイルの優先度は、次の式1で計算し決定する。

【0065】

※ズ」と、「キャッシング内ファイルサイズ」は同等と考えられる。しかし、転送時に付加される制御データの大小や、キャッシング内にファイルを圧縮保存することを考慮した場合に、前記計算式は有効である。更に、前記「アクセス頻度」は、次の式2により計算で求めることができる。

【0067】

50 ファイルキャッシュ管理部12は次のようにしてファイ

ルの管理を行う。

【0068】①：新しいファイルにアクセスした場合、或いは既に保存されているファイルが更新された時点で、ファイル情報テーブル15内に格納されている初回アクセス時刻と、アクセス回数(=1)を登録し、ファイルをファイル格納用ディスク16(キャッシュ領域)に格納する。

【0069】②：既にファイル格納用ディスク16に格納されているファイルにアクセスする場合は、記録されているアクセス回数をインクリメント(+1)する。

③：ファイル削除の必要が生じた場合、前記式1を使用してファイルの優先度を計算し、その優先度の値が小さいものから順に削除する。なお、初回アクセス時刻とアクセス回数を含むファイル情報は、ファイルとは別に管理することで、ファイル削除後も、これらの情報を保持することを可能にする。これにより、キャッシュサイズが小さい場合でも、多くのファイルのアクセス頻度を管理することができる。

【0070】(4)：ファイル削除頻度の削減方法の説明
前記式1により優先度を計算する場合、アクセス頻度の計算を行うが、このアクセス頻度を計算する過程で、「現在時刻」をキーに使用することになるため、ファイル削除時には、ファイルキャッシュ部3内全てのファイルについて計算する必要が生じる。よって、システムによっては計算処理に時間がかかる、という欠点もある。そこで、次のような方法を採用することで前記欠点を解決する。

【0071】①：予め、優先度の計算式から基準値を定めておき、ファイル削除の必要が生じた時点で、前記基準値に満たないファイルを複数まとめて削除する。

②：ファイル削除時点で、次回削除するファイルの候補を決定しておき、そのファイルが削除されるまでは次の計算は行わない。但し、次回削除するまでの間に候補となつたファイルをアクセスした場合は、削除対象から外す。

【0072】(5)：ネットワーク低負荷時の自動読み込みの説明

ファイルキャッシュ部3の利用効率を最適化し、ネットワーク7のトラフィックを減らすという観点から、以下のような方法で、ネットワーク負荷のピーク時のトラフィックを抑制する。

【0073】すなわち、初回アクセス日時から、或る基準時間を経過したアクセス頻度の高いファイルがファイルキャッシュ部3より削除された場合、そのファイルをネットワーク負荷の低い夜間などに自動的に読み込む。自動読み込みを行うファイルの決定は、前記優先度の計算式から基準時を定めて行うか、個別定義をしておくことで実行する。但し、自動読み込みを行う時間は、システムや時差の関係(例えば、インターネットを利用して外国のファイル装置へアクセスする場合は時差がある)

で固定できないため、別途定めることとする。

【0074】§3：ファイルキャッシュ管理部の処理説明(その1)・・・図3参照

図3はファイルキャッシュ管理部の処理フローチャート1である。以下、図3に基づいて、ファイルキャッシュ管理部の処理を説明する。なお、S1～S10は各処理ステップを示す。この処理は、ファイルキャッシュ管理部12が、ファイル装置5-1、或いは5-2へのファイルアクセス要求を受信した場合に行う処理である。

10 【0075】ファイルキャッシュ管理部12は、ファイル装置5-1、或いは5-2へのファイルアクセス要求を受信した場合、ファイルキャッシュ部3にアクセスしてキャッシュヒットしたか否かを判定する(S1)。その結果、キャッシュヒットしたら、オリジナルファイル(ファイル装置5-1、或いは5-2のファイル)が更新されているか否かを判定する(S2)。

【0076】この場合、ファイルキャッシュ管理部12はネットワーク7を介してファイル装置5-1、或いは5-2へアクセスし、該当するファイルの表題のみを読み出すことで、前記のようにオリジナルファイルが更新されているか否かを判定する。その結果、オリジナルファイルが更新されていないと判定した場合は、ファイル格納用ディスク16のファイルを読み出し、該ファイルを要求元へ転送する(S3)。次に、ファイルキャッシュ管理部12はファイル情報テーブル15のファイル情報を更新して(S10)、処理を終了する。

【0077】しかし、前記S1の処理でキャッシュヒットしない場合、或いは前記S2の処理でオリジナルファイルが更新されたと判定した場合、ファイルキャッシュ管理部12は、ファイルキャッシュ部3に空領域が有るか否かを判定する(S4)。この場合、予め設定したキャッシュ領域の最大使用可能領域の情報を、ファイル情報として格納しておき、この情報と他のファイル情報(例えば、ファイル格納アドレス)から空領域が有るか否かを判定する。

【0078】前記S4の判定の結果、ファイルキャッシュ部3に空領域が有ると判定した場合には、ファイルキャッシュ管理部12は新ファイルの読み込みを行う(S8)。この場合、ネットワーク7を介してサーバ4-1、或いは4-2へアクセス要求を送り、ファイル装置5-1、或いは5-2から新ファイルを読み込む。このようにして読み込んだ新ファイルは、要求元へ転送すると共に、ファイルキャッシュ部3のファイル格納用ディスク16に格納しておく(S9)。次に、ファイルキャッシュ管理部12はファイル情報テーブル15のファイル情報を登録、或いは更新して(S10)、処理を終了する。

【0079】一方、前記S4の処理で、ファイルキャッシュ部3に空き領域が無いと判定した場合には、ファイルキャッシュ管理部12は前記式1を使用して各ファイル

40 キャッシュ部3に空き領域が無いと判定した場合には、ファイルキャッシュ管理部12は新ファイルの読み込みを行う(S8)。この場合、ネットワーク7を介してサーバ4-1、或いは4-2へアクセス要求を送り、ファイル装置5-1、或いは5-2から新ファイルを読み込む。このようにして読み込んだ新ファイルは、要求元へ転送すると共に、ファイルキャッシュ部3のファイル格納用ディスク16に格納しておく(S9)。次に、ファイルキャッシュ管理部12はファイル情報テーブル15のファイル情報を登録、或いは更新して(S10)、処理を終了する。

【0080】一方、前記S4の処理で、ファイルキャッシュ部3に空き領域が無いと判定した場合には、ファイルキャッシュ管理部12は前記式1を使用して各ファイル

15

ルの優先度を計算する(S5)。そして、前記計算した優先度に従って、削除対象ファイルを決定し(S6)、該当するファイルを削除してファイルキャッシュの領域を確保する(S7)。この場合、優先度の低いファイルから順に削除する。この場合、削除したファイルのファイル情報はそのまま保存しておき、ファイルが削除された旨の情報をファイル情報に追加しておく。

【0080】その後、ファイルキャッシュ管理部12は新ファイルの読み込みを行う(S8)。この場合、ネットワーク7を介してサーバ4-1、或いは4-2へアクセス要求を送り、ファイル装置5-1、或いは5-2から新ファイルを読み込む。このようにして読み込んだ新ファイルは、要求元へ転送すると共に、ファイルキャッシュ部3のファイル格納用ディスク16に格納しておく(S9)。次に、ファイルキャッシュ管理部12はファイル情報テーブルのファイル情報を登録、或いは更新して(S10)、処理を終了する。

【0081】なお、前記処理は次のようにしても実施可能である。

①：前記S5の処理において、例えば、ファイル数が多くて優先度の計算に時間がかかる場合は、1回の計算でその後数回分の削除ファイルを決定し、その間、前記ファイルがアクセスされなければ、そのまま削除するようにしても良い。但し、次回削除するまでの間に、削除候補となったファイルがアクセスされた場合は、削除対象から外す。

【0082】この場合、前記優先度を計算した時点で、ファイル情報テーブル15に、次回以降に削除する旨の情報を削除情報として格納しておき、その情報を基に次回以降(キャッシュ領域に空き領域が無くなった場合)にファイルの削除を行う。

【0083】②：前記S5の処理で優先度の計算に時間がかかる場合は、前記S6の処理で、複数のファイルをまとめて多めにファイルを削除しても良い。このようにしてキャッシュ領域を多めに確保しておけば、この先、数回分の優先度の計算をしなくて済むので処理の削減を行うことができる。

【0084】③：前記S2の処理において、オリジナルファイルが更新されたか否かのチェックを毎回行うが、この場合、サーバ4-1、或いは4-2からの応答遅延が大きい場合には、利用者からの「最新ファイルか否かのチェック要求」があった場合にのみ、或いは前回のチェックから一定時間経過後のみチェックするようにしても良い。

【0085】なお、前記①～③の処理はファイルキャッシュ管理部12のプログラムを変更することで対処可能である。

§4：ファイルキャッシュ管理部の処理説明（その2）
・・・図4参照

図4はファイルキャッシュ管理部の処理フローチャート

16

2である。以下、図4に基づいて、ファイルキャッシュ管理部の処理を説明する。なお、S21～S26は各処理ステップを示す。

【0086】この処理はネットワーク負荷の低い時間帯に行う処理であり、例えば、午前0時～午前5時までをネットワーク負荷の低い時間帯であるとして、その時間をタイマに設定しておき、前記時間帯に以下の処理を行うようにする。この場合、前記タイマからの処理開始信号に基づき、以下の処理を開始するようにファイルキャッシュ管理部12のプログラムを作成しておく。

【0087】前記タイマに設定した時間帯になり、ファイルキャッシュ管理部12がタイマからの処理開始信号を受信すると、該ファイルキャッシュ管理部12は低負荷時の処理開始時刻と判断し(S21)、処理を開始する。この処理では先ず、ファイルキャッシュ部3のファイル情報テーブル15に保持している全てのファイル情報(ファイル格納用ディスク16にファイルを保存していないものも有れば含む)から、各ファイルの優先度を計算式1を使用して計算する(S22)。

【0088】次に、ファイルキャッシュ管理部12は、ファイルキャッシュ部3のファイル格納用ディスク16に保存されているファイルの中で、最も優先度が低いファイルよりも優先度が高く、かつファイル格納用ディスク16に保存されていないファイルが有るか否かを判定する(S23)。

【0089】その結果、該当するファイルが無ければ(S24)、処理を終了するが、該当するファイルが有れば(S24)、ファイル格納用ディスク16に保存されているファイルの内で、優先度の低いファイルを削除し、より優先度の高いファイルを読み込む(S25)。

その後、ファイル情報を更新して(S26)、処理を終了する。

【0090】§5：記録媒体とプログラムの説明

前記情報処理装置(キャッシュサーバ2、或いは端末1-1～1-3の何れかの装置)のファイルキャッシュ管理部12が行う処理は、情報処理装置内のCPUがプログラムを実行することにより次のようにして実現する。前記情報処理装置にはハードディスク装置が設けてあり、このハードディスク装置の記録媒体(ハードディスク)に、前記ファイルキャッシュ管理の処理を実現するためのプログラムやその他の各種データ等を格納しておく。

【0091】そして、前記ファイルキャッシュ管理を行う場合は、CPUの制御によりハードディスク装置の記録媒体に格納されている前記プログラムやデータを読み出して情報処理装置本体内的メモリに取り込む。その後、CPUが前記メモリに格納してあるプログラムの内、必要なプログラムから順次読み出して実行することにより、前記情報処理装置のファイルキャッシュ管理を行う。なお、前記ハードディスク装置の記録媒体に格納

するプログラムは、次のようにして記録（記憶）する。
【0092】①：フレキシブルディスク（フロッピディスク）に格納されているプログラム（他の装置で作成したプログラムデータ）を、情報処理装置本体に設けたフレキシブルディスクドライブ装置により読み取り、ハードディスク装置の記録媒体（ハードディスク）に格納する。

【0093】②：光磁気ディスク、或いはCD-ROM等の記憶媒体に格納されているデータを、前記情報処理装置に設けたドライブ装置により読み取り、ハードディスク装置の記録媒体（ハードディスク）に格納する。

【0094】③：LAN等の通信回線を介して他の装置から伝送されたデータを前記コンピュータ本体で受信し、そのデータをハードディスク装置の記録媒体（ハードディスク）に格納する。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。

(1)：ファイルサイズとアクセス頻度から優先度を計算し、その優先度に基づいてファイルの削除を行う。従つて、アクセス頻度の高いファイルの削除を防止できると共に、ファイルキャッシュ部の利用効率を最適化することができる。

【0096】(2)：ファイルキャッシュ部の利用効率を最適化できるため、ネットワークのトラフィックが増加するのを抑制し、処理量の削減が可能になる。前記効果の外、各請求項に対応した次のような効果がある。

【0097】(3)：請求項1では、ファイルキャッシュ部に格納されたファイルを削除する場合、優先度計算手段はファイルキャッシュ部に残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める。そして、ファイル削除手段は、ファイルキャッシュ部のファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除する。

【0098】このようにすれば、アクセス頻度の高いファイルが、アクセス頻度の低いファイルより先に削除されるのを防止できるから、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できる。また、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できるので、遠隔地にあるファイル装置へのアクセス回数も少なくなり、その分、ネットワークのトラフィックを増加させることができなくなり、情報処理装置の処理時間も短縮できる。

【0099】(4)：請求項2では、ファイルキャッシュ部のキャッシュ領域に格納されたファイルを削除する場合、優先度処理手段はキャッシュ領域に残すファイルの優先度を、該ファイルのファイルサイズとアクセス頻度から計算により求める。その後、ファイル削除手段は、キャッシュ領域のファイルを前記優先度の低いファイルから順に削除する。

【0100】このようにすれば、アクセス頻度の高いフ

イルが、アクセス頻度の低いファイルより先に削除されるのを防止できるので、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できる。また、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できるので、遠隔地にあるファイル装置へのアクセス回数も少なくなり、その分、ネットワークのトラフィックを増加させることができなくなり、情報処理装置の処理時間も短縮できる。

【0101】更に、キャッシュ領域とは別にファイル情報格納部を備えているので、キャッシュ領域のファイルが削除された場合でも、そのファイルの情報を管理することが可能になる。従つて、初回アクセス日時から或る基準時間を経過したために削除されたアクセス頻度の高いファイルを、再びファイル装置から読み込むことが可能になる。

【0102】(5)：請求項3では、ファイル削除手段は、キャッシュ領域のファイルを削除する際、前記優先度が予め定めた基準値より低い複数のファイルをまとめて削除する。このように、ファイル削除の必要が生じた時点で、前記基準値に満たないファイルをまとめて削除すれば、ファイル削除の頻度が減少し、ファイル削除時の処理が削減できる。

【0103】(6)：請求項4では、ファイル削除手段は、キャッシュ領域のファイルを削除する際、次回削除するファイルの候補を決定し、その情報をファイル情報格納部に格納しておく。このようにすれば、次回の削除はファイル情報格納部に格納してある優先度を利用して行うことができるので、次回のファイル削除まで優先度の計算をしなくて済む。従つて、ファイル削除の頻度が減少し、ファイル削除時の処理が削減できる。

【0104】(7)：請求項5では、ファイルキャッシュ管理部は、ファイル情報格納部に、ファイルの初回アクセス時刻、アクセス回数、転送時ファイルサイズ、キャッシュ内ファイルサイズ、ファイル格納アドレスを含むファイル情報をファイル毎に格納して管理する。そして、ファイル削除によりキャッシュ領域のファイルが削除された場合でも、前記ファイル情報を削除することなく、ファイルが削除された旨の削除情報を追加し保持しておく。

【0105】このようにすれば、短時間に大量の新しいファイルにアクセスしたために削除されたアクセス頻度の高いファイルを、再びファイル装置から読み込むことができる。これにより、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できる。

【0106】(8)：請求項6では、ファイルキャッシュ管理部は、ネットワーク負荷の低い、予め設定された時間帯（例えば、深夜）において、ファイル情報格納部にファイル情報が保存されている全てのファイルについて優先度を計算する。そして、低負荷時ファイル読み込み手段は、キャッシュ領域に格納されているファイルの中で最も優先度の低いファイルよりも優先度が高く、かつ

キャッシュ領域に保存されていないファイルがある場合、そのファイルを、ネットワークを介して遠隔地にあるファイル装置5から自動的に読み込み、キャッシュ領域に格納する。

【0107】このようにすれば、ネットワーク負荷の低い、予め設定された時間帯において、短時間に大量の新しいファイルにアクセスしたために削除されたアクセス頻度の高いファイルを、再びファイル装置5から読み込むことができる。これにより、ファイルキャッシュ部の利用効率の最適化が行える。また、前記ファイルの読み込みを、深夜等のネットワーク負荷の低い時間帯に行うことによって、ネットワーク負荷のピーク時のトラフィックを抑制することができる。

【0108】(9) : 請求項7では、コンピュータに、記憶媒体のプログラムを読み出し、キャッシュ領域に残すファイルの優先度を、ファイルサイズとファイルのアクセス頻度から計算により求める手順と、前記優先度に基づいてキャッシュ領域のファイルを削除する手順とを実行させる。

【0109】このようにすれば、アクセス頻度の高いファイルが、アクセス頻度の低いファイルより先に削除されるのを防止できる。従って、ファイルキャッシュ部の利用が最適化できる。また、ファイルキャッシュ部の利用効率が最適化できるので、遠隔地にあるファイル装置

へのアクセス回数も少なくなり、その分、情報処理装置の処理時間が短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】実施の形態におけるファイルキャッシュ部の説明図である。

【図3】実施の形態におけるファイルキャッシュ管理部の処理フローチャート1である。

【図4】実施の形態におけるファイルキャッシュ管理部の処理フローチャート2である。

【図5】従来例1、2のシステム構成図である。

【符号の説明】

1-1～1-3 端末（端末装置）

2 キャッシュサーバ（キャッシュサーバマシン）

3 ファイルキャッシュ部

4-1、4-2 サーバ（サーバマシン）

5-1、5-2 ファイル装置

6、7、8 ネットワーク

1-2 ファイルキャッシュ管理部

1-5 ファイル情報テーブル

1-6 ファイル格納用ディスク

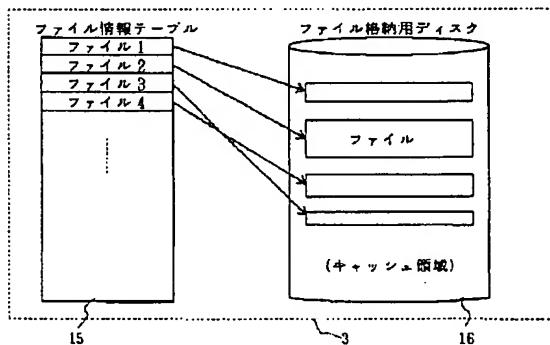
1-5A ファイル情報格納部

1-6A キャッシュ領域

【図2】

ファイルキャッシュ部の説明図

A: ファイルキャッシュ部の構成図



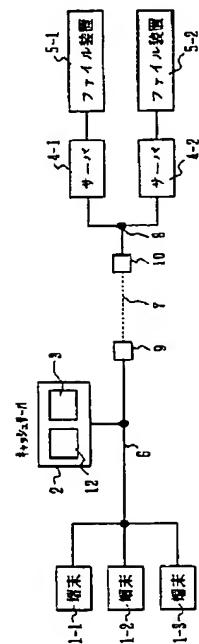
B: ファイル情報 (ファイル1個分)

ファイル名
転送時ファイルサイズ
キャッシュ内格納サイズ
初回アクセス時間
アクセス回数
ファイル格納アドレス
削除情報

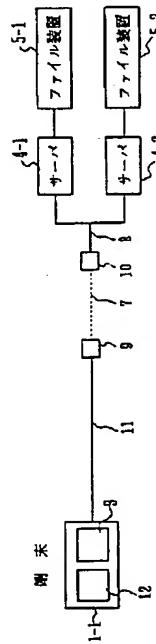
【図5】

従来例1、2のシステム構成図

A: 従来例1のシステム構成図

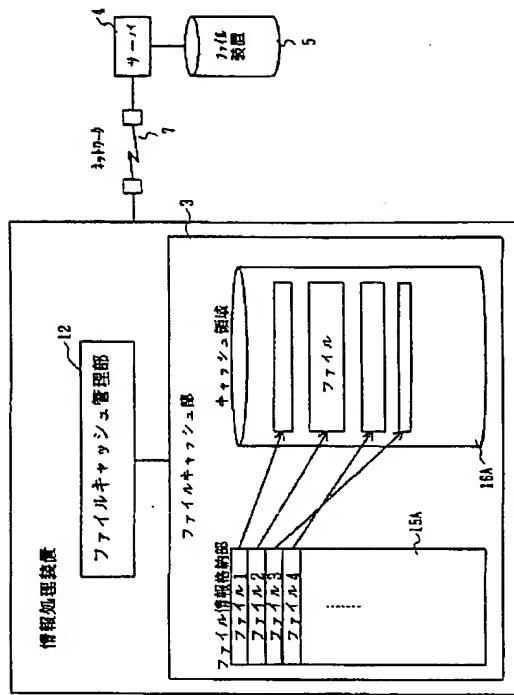


B: 従来例2のシステム構成図



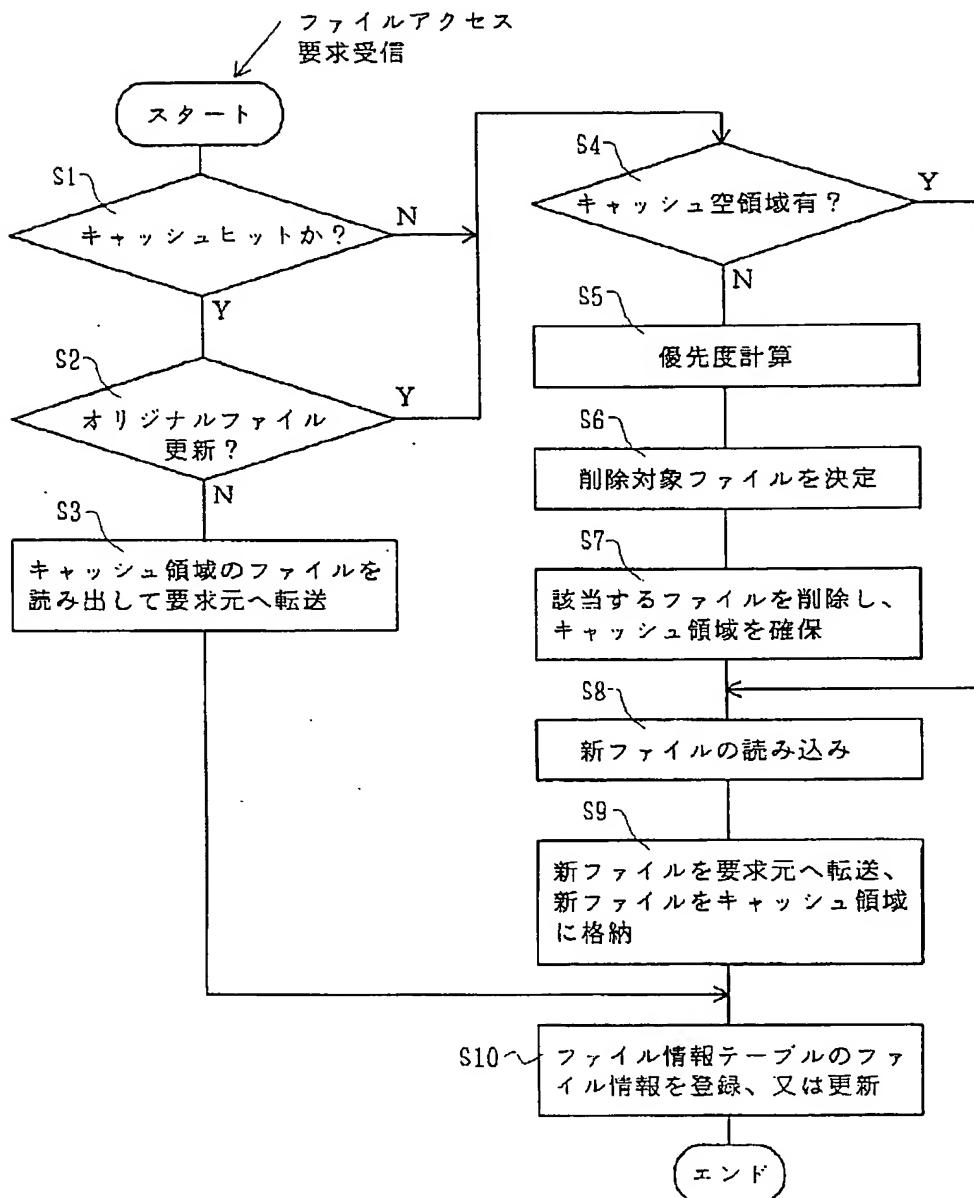
【図1】

本発明の原理説明図



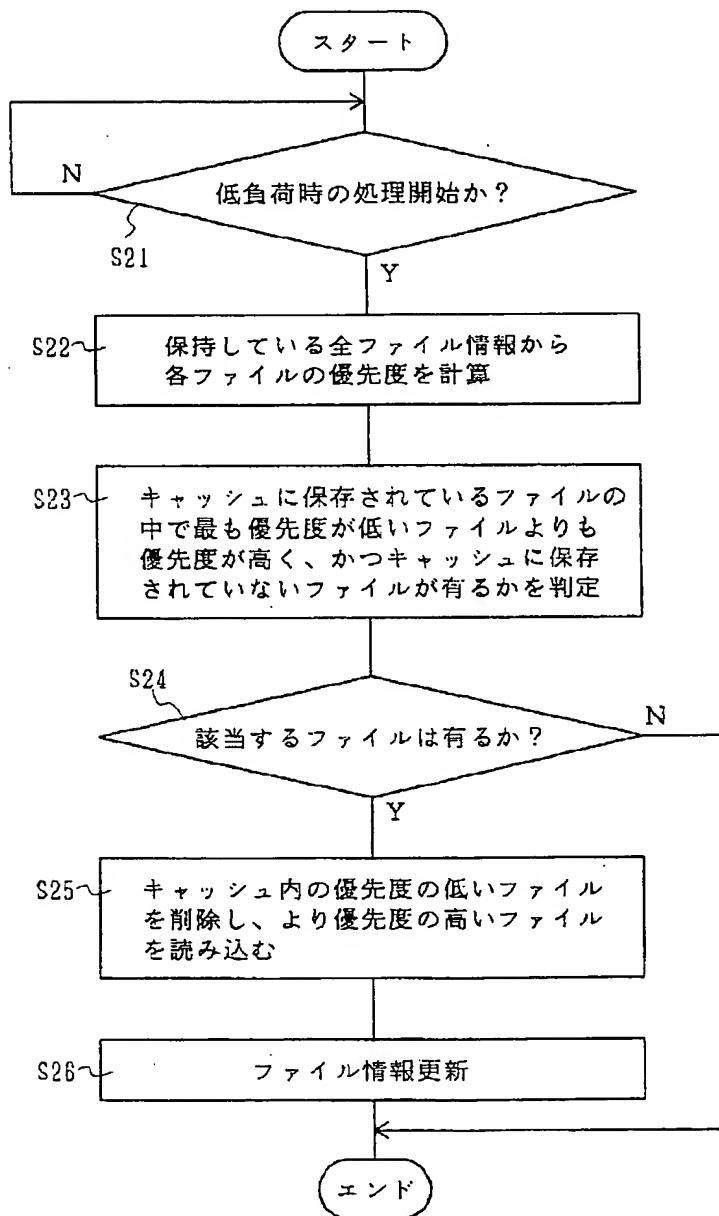
【図3】

ファイルキャッシュ管理部の処理フローチャート1



【図4】

ファイルキャッシュ管理部の処理フローチャート2



フロントページの続き

(72)発明者 張 敬和
 石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の
 2 株式会社ピーエフニー内